

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09195808 A**

(43) Date of publication of application: **29.07.97**

(51) Int. Cl. **F02D 29/00**
B60K 41/06
F02D 41/04
F16H 61/08
// F16H 59:24
F16H 59:30
F16H 59:74

(21) Application number: **08026138**

(22) Date of filing: **19.01.96**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **INAGAWA TOMOKAZU**
IWATSUKI KUNIHIRO

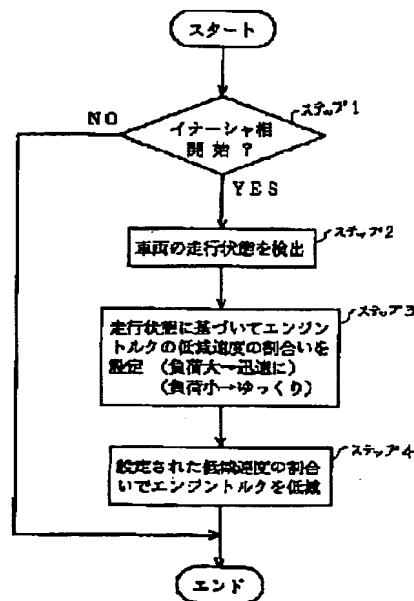
(54) **CONTROLLER FOR ENGINE AND AUTOMATIC TRANSMISSION**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the controller for an engine and an automatic transmission capable of changing the rate of the deceleration speed of an engine torque.

SOLUTION: An inertia phase detecting means for detecting start of the inertia phase during speed change of an automatic transmission (step 1), a running state detecting means for detecting at least the running state of a vehicle including an engine load after starting the inertia phase (step 2), a change speed setting means for setting the rate of deceleration speed of the engine torque on the basis of the detected running state (step 3) and a torque reducing means for reducing the engine torque at the rate of set deceleration speed (step 4) are provided in this controller for an engine and an automatic transmission.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-195808

(43) 公開日 平成9年(1997)7月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 29/00			F 0 2 D 29/00	C
B 6 0 K 41/06			B 6 0 K 41/06	
F 0 2 D 41/04	3 3 0		F 0 2 D 41/04	3 3 0 G
F 1 6 H 61/08			F 1 6 H 61/08	
// F 1 6 H 59:24				

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-26138

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 稲川 智一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 岩月 邦裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

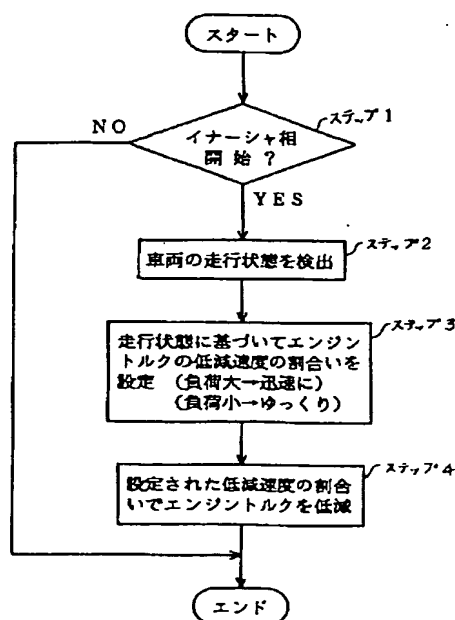
(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

(54) 【発明の名称】 エンジンおよび自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジントルクの低減速度の割合を変更することのできるエンジンおよび自動変速機の制御装置を提供する。

【解決手段】 自動変速機の変速中のイナーシャ相の開始を検出するイナーシャ相検出手段（ステップ1）と、イナーシャ相の開始後に少なくともエンジンの負荷を含む車両の走行状態を検出する走行状態検出手段（ステップ2）と、検出された走行状態に基づいてエンジンのトルクの低減速度の割合を設定する変化速度設定手段（ステップ3）と、設定された低減速度の割合でエンジンのトルクを低減するトルク低減手段（ステップ4）とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動変速機の変速時にエンジンのトルクを変化させるエンジンおよび自動変速機の制御装置において、

前記自動変速機の変速中にイナーシャ相の開始を検出するイナーシャ相検出手段と、前記イナーシャ相の開始が検出された後に前記エンジンのトルクを変化させるトルク変化手段とを備え、このトルク変化手段は、前記トルクの変化速度の割合を変更可能であることを特徴とするエンジンおよび自動変速機の制御装置。

【請求項2】 前記イナーシャ相の開始後に、少なくとも前記エンジンの負荷を含む車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、検出された車両の走行状態に基づいて前記エンジンのトルクの変化速度の割合を設定する変化速度設定手段とを備え、設定された変化速度の割合に基づいて、前記トルク変化手段が前記エンジンのトルクを変化させることを特徴とする請求項1記載のエンジンおよび自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動変速機の変速時に発生する変速ショックを軽減するため、イナーシャ相でエンジンのトルクを低減させる制御を行うエンジンおよび自動変速機の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように自動変速機は、トルクコンバータ、複数の遊星歯車機構、複数の摩擦係合装置などのトルク伝達要素を備えており、車両の走行中における車速およびエンジンの負荷、例えばスロットル開度などに応じて自動的に変速段が決定される。この決定に基づいて複数の摩擦係合装置の選択的な係合・開放が行われて遊星歯車機構が動作し、所望の変速段への変速（アップシフト、ダウンシフト）が行われる。

【0003】この変速動作中、イナーシャ相が開始すると、エンジンのトルクと摩擦係合装置のトルク容量との差によりエンジンの回転数が変化し、エンジンのトルクと慣性力とを合わせた回転力が急激に変化した場合には変速ショックが発生する。そこで、通常は自動変速機の変速中のイナーシャ相でエンジンの点火時期、燃料噴射量、吸入空気量などを調整することで、エンジントルクを低減させ、変速ショックの軽減を図る制御装置が用いられている。なお、この種の制御装置の一例が特開昭62-34207号公報に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、エンジントルクの低減制御は、以下に述べるように車両の走行状態、例えば、エンジンの負荷に基づいて行うことが望ましい。すなわち、エンジン負荷の大きい状態においては、イナーシャ相で自動変速機内の入力部材と出力部材との間の回転数差が大きいため、摩擦係合装置により吸

収しなければならない慣性力が大きい。したがって、エンジンのトルクを迅速に低減させて、摩擦係合装置の滑りを少なくし、その熱負荷を軽減させることが望ましい。

【0005】一方、エンジン負荷が小さい状態においては、エンジントルクの低減を迅速に行うとイナーシャ相において大きなトルク変動となり、これが出力軸側で無視できないトルクの変動となって現れる。したがって、エンジントルクの低減をなるべくゆっくり実行し、出力軸側のトルクの変動を防止することが望ましい。

【0006】ところが、従来の制御装置ではエンジン負荷の状態に関わりなくトルクの低減速度が一定に制御されていたため、上記のようなエンジン負荷に即したエンジントルクの低減制御を行えなかった。すなわち、仮に図5に示すイナーシャ相において、エンジンの高負荷状態に合わせて迅速にエンジントルクT1を低減させれば、摩擦係合装置の熱負荷を軽減させることは可能である。この際、出力部材側では例えばトルクT2のようなトルク変動が発生する。

【0007】しかし、エンジンが低負荷状態でも同様の制御を行なうと、出力軸側では点線で示すようなトルクT3の変動が発生し、振動やショックとなって運転者に体感される可能性がある。また、エンジンの低負荷状態に合わせてトルク低減をゆっくり行えば、摩擦係合装置の熱負荷を抑制することができず、上記とは逆の不都合が生じるため本質的な解決にはならない。

【0008】なお、エンジン負荷以外の走行状態、例えばの車速や変速モードなどの選択条件によっては、エンジン負荷が大きい時にエンジントルクの低減をゆっくり行い、エンジン負荷が小さい時にエンジントルクの低減を迅速に行う、というように前述とは逆の制御を行う方が望ましい場合もある。

【0009】この発明は、上記事情を背景としてなされたもので、エンジントルクの変化速度の割合を車両の走行状態に応じて変化させることのできるエンジンおよび自動変速機の制御装置を提供することを目的としている。この目的は、エンジンのトルクの変化速度の割合を変更可能に構成することで達成される。

【0010】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記目的を達成するため請求項1に記載された発明は、自動変速機の変速時にエンジンのトルクを変化させるエンジンおよび自動変速機の制御装置において、前記自動変速機の変速中にイナーシャ相の開始を検出するイナーシャ相検出手段と、前記イナーシャ相の開始が検出された後に前記エンジンのトルクを変化させるトルク変化手段とを備え、このトルク変化手段は、前記トルクの変化速度の割合を変更可能であることを特徴とする。

【0011】したがって、請求項1に記載された発明によれば、自動変速機のイナーシャ相の開始がイナーシャ

相検出手段により検出されると、トルク変化手段がエンジントルクを変化させ、変速に関与する摩擦係合装置の熱負荷が軽減される上、慣性力の吸収も充分に行われて変速ショックが防止される。ここで、トルク変化手段によりトルクの変化速度の割合を変更すれば、車両の走行状態に応じた変化速度の割合でトルクを変化させることができ、乗り心地やドライバビリティが向上する。

【0012】請求項2に記載された発明は、前記イナーシャ相の開始後に、少なくとも前記エンジンの負荷を含む車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、検出された車両の走行状態に基づいて前記エンジンのトルクの変化速度の割合を設定する変化速度設定手段とを備え、設定された変化速度の割合に基づいて、前記トルク変化手段が前記エンジンのトルクを変化させる。車両の走行状態としては、エンジンの負荷の他に車速、変速モードなどを例示できる。

【0013】したがって、請求項2に記載された発明によれば、請求項1と同様の作用を得られる他、少なくともエンジン負荷を含む車両の走行状態が検出され、検出された走行状態に基づく変化速度の割合でエンジンのトルク変化が行われるため、車両の走行状態に適合したエンジントルクの変化を実行でき、乗り心地やドライバビリティが一層向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明を図面を参照してより具体的に説明する。図1はこの発明に係るエンジンおよび自動変速機の制御装置の一例を模式的に示すブロック図であり、自動変速機1を連結してあるエンジン2は、その吸気管路3にスロットルバルブ4が設けられている。スロットルバルブ4はアクセルペダル6に連結されていて、アクセルペダル6の踏み込み量に応じて開閉される。

【0015】エンジン2には、その燃料噴射量および点火時期などを制御するためのエンジン用の電子制御装置（E-ECU）8が接続されている。この電子制御装置8は、中央演算処理装置（CPU）および記憶装置（RAM、ROM）並びに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータであって、この電子制御装置8には、制御のためのデータとしてエンジン（E/G）回転数N、吸入空気量Q、吸入空気温度、スロットル開度、車速、エンジン水温、ブレーキスイッチからの信号などの各種の信号が入力される。

【0016】一方、自動変速機1の内部には、トルクコンバータ、ロックアップクラッチ、複数の遊星歯車機構、入力部材（入力軸）および出力部材（出力軸）、この入力部材と出力部材との間に介在される複数の摩擦係合装置（クラッチ、ブレーキ）など、周知のトルク伝達要素（いずれも図示せず）が設けられている。そして、自動変速機1の変速およびライン圧は、油圧制御装置9によって制御される。この油圧制御装置9は電氣的に制

御されるように構成されており、また変速を実行するための第1ないし第3のシフトソレノイドバルブS1、～S3、エンジンブレーキ状態を制御するための第4ソレノイドバルブS4、ライン圧を制御するためのリニアソレノイドバルブSLT、アキュムレータ背圧を制御するためのリニアソレノイドバルブSLN、ロックアップクラッチを制御するためのリニアソレノイドバルブSLUが設けられている。

【0017】これらのソレノイドバルブに信号を出力して変速やライン圧あるいはアキュムレータ背圧などを制御する自動変速機用の電子制御装置（T-ECU）10が設けられている。この電子制御装置10は、中央演算処理装置（CPU）および記憶装置（RAM、ROM）ならびに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータであって、電子制御装置10には、制御のためのデータとしてスロットル開度、車速、エンジン水温、ブレーキスイッチからの信号、シフトポジション信号、パターンセレクトスイッチからの信号、オーバードライブスイッチからの信号、自動変速機の油温、マニュアルシフトスイッチからの信号などが入力される。

【0018】また、電子制御装置8、10は、相互にデータ通信可能に接続されており、エンジン用の電子制御装置8から自動変速機用の電子制御装置10に対しては、1回転あたりの吸入空気量（Q/N）などの信号が送信される。一方、電子制御装置10から電子制御装置8に対しては、各ソレノイドバルブに対する指示信号と同等の信号および変速段を指示する信号などが送信されている。

【0019】すなわち、電子制御装置10は、入力されたデータや、予め各種の変速モード（例えば、ノーマルモード、エコノミーモード、スポーツモード、パワーモード、スノーモードなど）に対応して記憶させてある変速マップに基づいて変速段やロックアップクラッチのON/OFFを判断し、その判断結果に基づいて所定のソレノイドバルブに指示信号を出力し、さらにフェイルの判断やそれに基づく制御を行うようになっている。

【0020】また、電子制御装置8は、入力されたデータに基づいて燃料噴射量や燃料噴射時期を制御することに加え、自動変速機1の変速時にエンジン2の出力トルクを変化、つまり低減させる制御を行うようになっている。このため電子制御装置8の記憶装置には、少なくともエンジン2の負荷状態（例えばスロットル開度、吸気管3内の負圧、吸入空気量など）を含む車両の走行状態に関する情報と、この情報に適合するようなトルクの変化速度の割合データ、つまり低減速度マップとが予め記憶されている。なお、車両の走行状態としては、エンジン負荷の他に車速、変速モードを例示できる。

【0021】さらに、電子制御装置8は、自動変速機1のイナーシャ相で車両の走行状態を検出する機能と、検出された走行状態と変速マップとを照合させてエンジン

2のトルクの変化速度の割合、つまり低減速度の割合を設定する機能と、設定された低減速度の割合でエンジン2のトルクを低減させる機能と、を備えている。エンジン2のトルク低減は、具体的には燃料噴射量、点火時期などを調整することで達成される。

【0022】図2はこの発明のエンジンおよび自動変速機の制御装置の制御ルーチンを示すフローチャートである。まず、車両（図示せず）の走行中は、運転者により選択された変速モードに対応する変速マップに基づいて変速段が設定される。すなわち、車両の車速やスロットル開度などを検出し、変速マップによって決まる走行状態が所定の変速段、例えば第2速状態であれば、変速段は第2速に維持される。一方、車速の増大などにより走行状態が他の変速段、例えば第3速状態になると、油圧制御装置9の作動により自動変速機1内の摩擦係合装置の選択的な係合・開放動作が行われ、変速が開始される。

【0023】電子制御装置8、10は自動変速機1の変速段階でイナーシャ相が開始されたか否かを検出する（ステップ1）。このステップ1がこの発明におけるイナーシャ相検出手段に相当する。なお、イナーシャ相の検出は、入力回転数および出力回転数並びにギヤ比に基づき公知の方法によって行うことができる。

【0024】ステップ1でイナーシャ相が開始されていなければエンジン2の出力トルクはそのまま維持されるが、ステップ1でイナーシャ相の開始が検出されると、電子制御装置8は車両の走行状態を検出（ステップ2）する。このステップ2がこの発明における走行状態検出手段に相当する。そして、電子制御装置8は検出した走行状態と予め記憶されているトルク低減速度マップとを照合させ、走行状態に適合するトルクの低減速度割合を設定する（ステップ3）。

【0025】車両の走行状態、例えばエンジン2の負荷が大きい場合には、短時間でトルク低減が完了するように高速度に設定し、負荷が小さい場合にはこれよりも長時間で同じ値までのトルク低減が完了するように低速度に設定する。このステップ3がこの発明における変化速度設定手段に相当する。

【0026】こうしてエンジン2のトルクの低減速度の割合が設定されると、電子制御装置8は低減速度の割合に基づいてエンジン2の点火時期、燃料供給量、空気吸入量などを制御してエンジン2のトルクの低減（ステップ4）を行い、入力部材および出力部材との回転数差による変速ショックを抑制する。このステップ4がこの発明のトルク低減手段（トルク変化手段）に相当する。その後、エンジン2のトルクは低減前の値に復帰されるとともに、自動変速機1の入力回転数が第3速の同期回転数になることにより変速が完了する。

【0027】このように、この発明においては自動変速機1の変速時におけるイナーシャ相においてエンジン2

の出力トルクを低減させて変速ショックを抑制しているとともに、エンジン2の出力トルクの低減速度の割合はイナーシャ相におけるエンジン2の負荷に基づいて制御される。

【0028】すなわち、仮にエンジン2の負荷が大きい場合には、図3に示すイナーシャ相において実線で示すようにエンジントルクT4の低減を高速度で迅速に、言い換えれば急な傾きで行えば、入力部材と出力部材との回転数差による摩擦係合装置の滑りが少なくなって熱負荷が抑制され、摩擦係合装置の耐久性が向上する。その後、イナーシャ相終了前に低減前のトルクに復帰する制御を行うことは勿論である。なお、T5はこの場合の出力側におけるトルクT5の変動例を示している。

【0029】一方、エンジン2の負荷が小さい場合には、図3の点線で示すように高負荷時に比べて低速度でゆっくり、言い換えれば緩やかな傾きでトルクT4の低減を行えば、点線で示すように出力部材側におけるトルクT6の変動が抑制され、変速ショックが防止される。

【0030】このように、図2の制御例では車両の走行状態の把握が正確に行われるとともに、走行状態に適した速度割合でエンジントルクの低減が行なわれるから、車両の乗り心地やドライバビリティが向上する。

【0031】上記実施例では、第2速から第3速へのアップシフトを例にとって説明しているが、他の変速段でも上記と同様のトルクダウン制御を行ってもよいし、また、ダウンシフト時にも同様の制御を行ってもよいことは勿論である。さらに、車両の走行状態として、エンジン負荷の他に車速、変速モードを考慮してエンジントルクの変化速度の割合を設定する制御を行うことも可能である。

【0032】図4はこの発明の他の制御例を示すフローチャートであり、エンジン負荷以外の走行状態、例えば車速、走行モードなどが図2の制御例とは相違する場合を示す。図4のステップ11、12、14の制御内容は、図2のステップ1、2、4と同様である。このステップ11がこの発明におけるイナーシャ相検出手段に相当し、ステップ12がこの発明における走行状態検出手段に相当し、ステップ13がこの発明における変化速度設定手段に相当し、ステップ14がこの発明のトルク低減手段（トルク変化手段）に相当する。

【0033】図4の制御例では、ステップ12で検出されたエンジン負荷が大きい場合には、ステップ13において、エンジントルクの低減が低速度でゆっくりと、言い換えれば緩やかな傾きで行なわれるように変化速度の割合が設定され、ステップ12で検出されたエンジン負荷が小さい場合には、エンジントルクの低減が低速度で迅速に、言い換えれば急な傾きで行なわれるように変化速度の割合が設定される。

【0034】このように変化速度の割合が設定されれば、ステップ14でエンジントルクの低減を行なう際、

エンジン負荷が大きい場合にはゆっくりとエンジントルクの低減が行われて変速ショックが抑制され、エンジン負荷の小さい場合には変速ショックが比較的少ないため、迅速にエンジントルクの低減が行われて変速動作を迅速化できる。つまり、図4の制御例により行われるエンジントルクの低減制御内容は、図2の制御例とは逆の状態となる。図4の制御例でも車両の走行状態の把握が正確に行われるとともに、走行状態に適した速度割合でエンジントルクの低減が行なわれるから、車両の乗り心地やドライバビリティが向上する。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載された発明によれば、自動変速機の変速時にエンジントルクが変化して変速ショックが軽減されるとともに、エンジントルク変化の速度割合を車両の走行状態に応じて変更すれば、乗り心地やドライバビリティが向上する。

【0036】具体的には、車両の走行状態、例えばエンジン負荷が大きい場合には、エンジントルクの低減を高速で迅速に行なえば自動変速機の摩擦係合装置の滑りが少なくなって熱負荷が抑制されて摩擦係合装置の耐久性が向上する一方、エンジンの負荷が小さい場合には、高負荷時に比べて低速度でゆっくりとエンジントルクの低減を行なえば、イナーシャ相における出力部材側のトルクの変動が抑制され、エンジン負荷に即した変速ショック防止動作を行うことができる。

【0037】また、車両の走行状態によっては、上記とは逆の制御を行ってもよい。つまり、エンジン負荷が大きい場合にゆっくりとエンジントルクの低減を行なえば変速ショックが抑制される一方、エンジン負荷の小さい場合は変速ショックが比較的少ないため、迅速にエンジ

* ントルクの低減を行なえば変速動作が迅速化される効果がある。

【0038】請求項2に記載された発明によれば、請求項1と同様の効果を得られる他、少なくともエンジン負荷を含む車両の走行状態が検出され、検出された走行状態に基づく変化速度の割合でエンジンのトルク変化が行われるため、車両の走行状態の把握が正確に行われるとともに、走行状態に適した速度割合でエンジントルクの変化が行なわれ、乗り心地やドライバビリティが一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るエンジンおよび自動変速機の制御装置の一例を示す模式的なブロック図である。

【図2】この発明にエンジンおよび自動変速機の制御装置で実行される制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】この発明におけるエンジントルクおよび出力部材側トルクの変化を示すタイムチャートである。

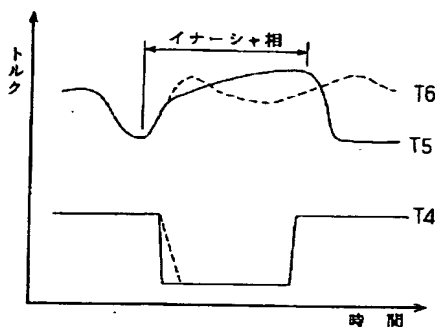
【図4】この発明にエンジンおよび自動変速機の制御装置で実行される制御ルーチンの他の例を示すフローチャートである。

【図5】従来例におけるエンジントルクおよび出力部材側トルクの変化を示すタイムチャートである。

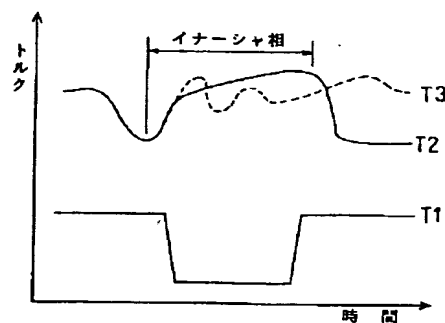
【符号の説明】

- 1 自動変速機
- 2 エンジン
- 8 エンジン用の電子制御装置
- 9 油圧制御装置
- 10 自動変速機用の電子制御装置

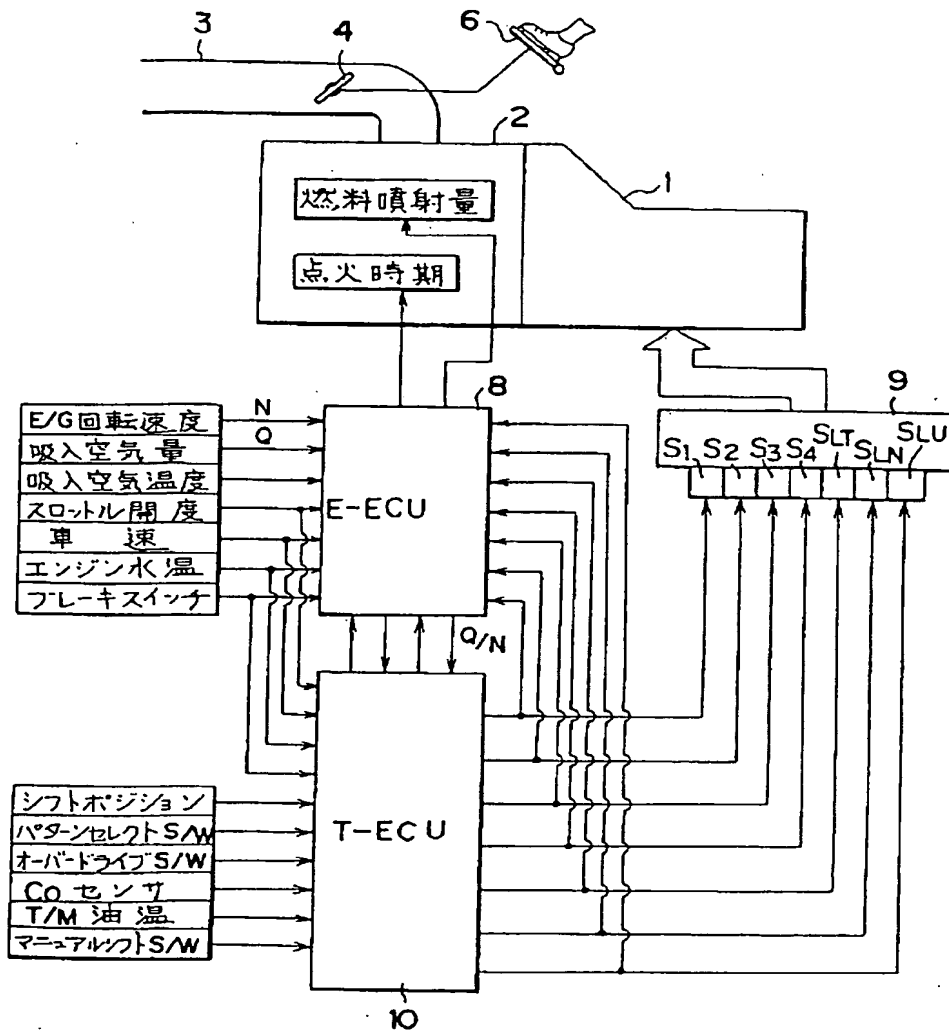
【図3】



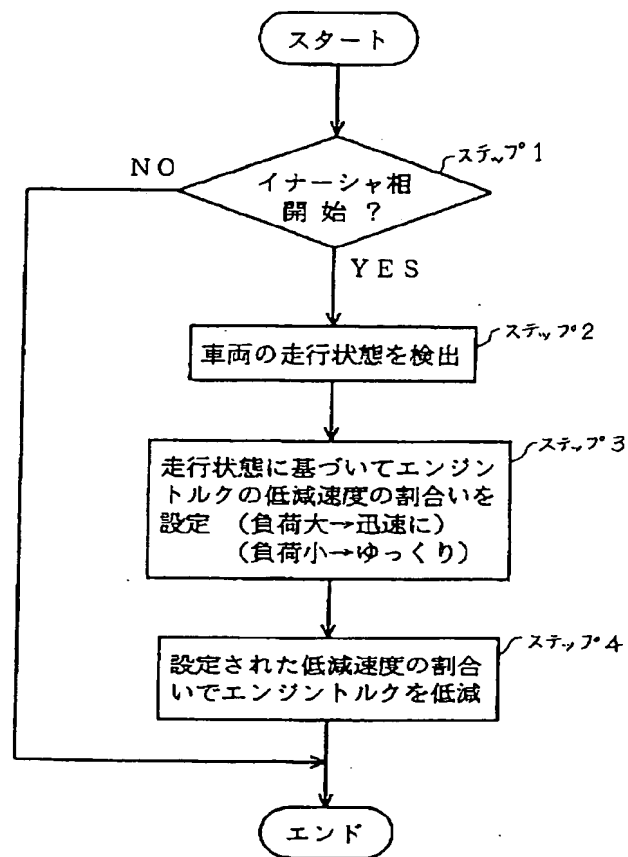
【図5】



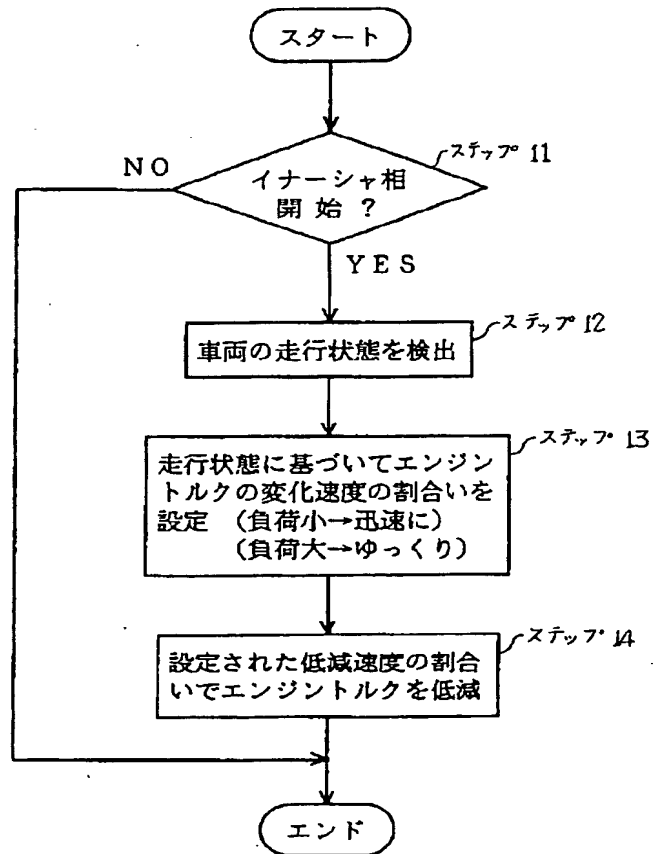
【図1】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁸

F16H 59:30

59:74

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所